

Akt 2001/31

053 PATENT MEDDELAT 1987 -07- 1 3

(05)

SVERIGE

(12) UTLÄGGNINGSSKRIFT

[B] (21) 7906361-6

(19) SE

(51) Internationell klass⁴ G06K 7/015



PATENTVERKET

(44) Ansökan utlagd och utläggningsskriften publicerad

87-04-06 (11) Publiceringsnummer 449 142

(41) Ansökan allmänt tillgänglig

80-02-03

(22) Patentansökan inkom

79-07-25

(24) Lopdag

79-07-25

Ansökan inkommen som

(62) Stamansökans nummer

svensk patentansökan

(86) Internationell ingivningsdag

fullständig internationell patentansökan med nummer

(86) Ingivningsdag för ansökan om europeiskt patent

omvälvad europeisk patentansökan med nummer

(30) Prioritetsuppgifter

78-08-02 DE 2833908

(71) Sökande Computer Gesellschaft Konstanz mbH, Konstanz DE

(72) Uppfinnare W. Wiedemeyer, Konstanz

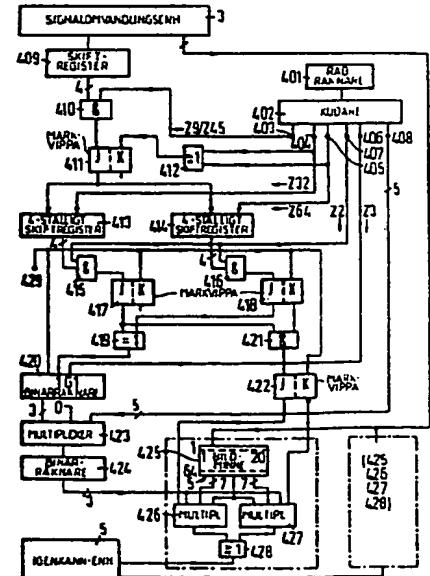
(74) Ombud AB Stockholms patentbyrå

(54) Benämning Sätt för automatisk igenkänning av markeringar på ett maskinellt utvärderbart dokument jämte anordning för genomförande av sättet

(56) Anförda Publikationer: CH 498 451(G06K 7/015)

(57) Sammandrag:

Uppfinningen avser ett sätt jamte anordning för utförande av sättet att automatiskt igenkänna handskrivna markeringar på maskinellt utvärderbart dokument då detta hajdförskjutits eller snedstälts i forhållande till avkanningsrasteret hos en fast avkanningsanordning (10, 11), varvid ett bildminne (425) lagrar bilddata till raderna hos en markeringsmatris på dokumentet. Sättet utgår från att dokumentets markeringsmatris är försedd med markeringsrutor (M) för markeringarna, en tektrad (TZ) med taktmarken (TM), vilka anger markeringsmatrisens kolumner (S) samt en kodkolumn (CS) med åtminstone två lägeomärkningar (CH1) i höjd med vissa rader (Z1, Z2; Z13, Z14) i matrisen för att indikera snedläget hos dokumentet. Matrisen kan även innehålla kodmarken (CH2) vilka anger arten av markeringsmatris och dokument. För att utjämna snedläget utvärderas lägeomärkningarna (CH1) lägen på dokumentet i kolumnernas (S) riktning. Om en kolumnforskjutning är för handen, legras denna i form av binära tal avseende dennes storlek och riktning. I bildminnet (425) riktas där efter lagrat bilddata för att utjämna det vid utvärderingen konstaterade snedläget hos dokumentet, i beroende av de binära tal, som erhölls vid nämnda utvärdering svarande mot raderana (Zn) och kolumnerna (S) för markeringsmatrisen.



0803415

Föreliggande uppföring avser ett sätt för automatisk igenkänning av markeringar på ett maskinellt utvärderbart dokument med användning av en optisk avkänningssanordning och en kopplingsanordning för bestämning av de vertikala och horisontella lägena för i form av en matris på dokumentet påtryckta markeringsrutor i förhållande till avkänningssanordningens avkänningsraster, varvid lägesbestämningen för markeringsmatrisens kolumner hänledes ur läget för i radriktningen förtryckta taktmärken på sådant sätt att för varje markeringskolumn utförs en radvis tillordning av i ett bildminne lagrade kvantiserade bilddata till markeringsmatrisens rader.

Snabba dokumentläsare har i grund förändrat datainmatningen för automatiska databehandlingssystem. De har möjliggjort direkt databearbetning, varvid de data som skall inmatas i databehandlingssystemet direkt maskinellt läses från originaldokumentet. För att ur kostnadssynpunkt erhålla en så stor säkerhet som möjligt vid teckenigenkänningen inskränker sig den maskinella läsbarheten dock i regel till igenkänning av tryckta skrifter som är normerade för den maskinella optiska teckenigenkänningen.

På grund av denna inskränkning i möjligheterna till direkt dokumentbearbetning kan maskinläsbara data tillföras till en databärare endast när för detta ändamål s.k. kodningstryckverk står till förfogande på den perifera platta där data finns att tillgå. Kostnadsmässigt gynnsammare men trots detta tillförlitligt är det att på ett med maskinläsbar skrift tryckt dokument föra in handskrivna markeringar i med en "blindfärg" förtryckt liten ruta, t.ex. genom förkryssning. De medelst markeringerutan definierade positionerna på dokumentet är tillordnade bestämda innebördar, exempelvis sifferna 0 till 9. De rutor som skall markeras är regelbundet ordnade i rad- och kolumnriktningen påtryckta på dokumentet i form av en markeringsmatris. Markeringsarna läses centralt med en automatisk anordning för igenkänning av desamma. Medelst dylika anordningar kan man i princip få tillgång till alla användningsmöjligheter som föreligger vid de konventionella hålkorten, varvid de för hand införda markeringarna används istället för de stansade hålen.

Ofta är anordningen för automatisk igenkänning av handskrivna markeringar en tillätsanordning till en dokument-

sorterare. Då kan markeringematrisen i samma dokumentgenomgång läsas tillsammans med en OCR-rad (optisk igenkänning).

Informationsinnehållet i en markering erhålls ur markeringens läge inom ett fastlagt dokumentförtryck. Därför måste 5 en anordning för automatisk igenkänning av handskrivna markeringar föret noggrant bestämma den förtryckta markeringsrutans läge i förhållande till dess avkänningaraster. Ju noggrannare man lyckas åstadkomma detta, desto mindre är risken för att man koordinerar markeringen med ett eller flera oriktiga 10 ställen dvs. markeringsrutor.

För detta ändamål trycks vid exempelvis från CH-PS 498.451 kända markeringsdokument, taktmärken i en parallellt med markeringematrises rader anordnad taktrad. Dessa taktmärken är placerade jäms med en kolumn i avkänningarmatrisen. 15 Eftersom markeringematrisen vanligtvis läses i radriktningen, är därmed kolumnernas läge i avkänningarastret definierat. Radkoordineringen sker vid kända markeringsläsare genom läget för dokumentets underkant med ett därigenom bestämt rasteravstånd.

20 Svårigheter uppstår vid denna oflexibla koordinering när ett dokument, som skall läsas, genom felriktning i dokumenttransportsträckan blir förskjutet i höjdled eller föres förbi anordningens optiska avkännare med ett visst snedläge. Men även vid korrekt transport av dokumentet i höjdled i förhållande till avkänningsanordningen erhålls en höjdförskjutning för markeringematrisen exempelvis när dokumentet ej är korrekt skuret. Snedlägen kan alltid uppstå när dokumentet vid transporten ej är exakt inriktat vid sina kanter. Alla dessa 25 avvikelse från ett normerat läge leder trots den av taktraden givna kolumnindelningen för markeringematrisen till bristande noggrannhet, så att markeringar i förekommende fall kan tillordnas ett felaktigt rad- och kolumnläge.

Uppfinningen har därför till uppgift att åstadkomma ett förfarande av det inledningsvis nämnda slaget, vilket trots en 35 dylik förskjutning eller ett dylikt snedläge för den förtryckta markeringematrisen i förhållande till avkänningse enhetens raster ger en hög igenkänningssäkerhet i den ena eller båda koordinatriktningarna, varvid det sålunda är möjligt att utjämna markeringematrises nämda fellägen i förhållande till avkänningarastret.

Enligt uppföringen lösas denna uppgift vid ett sätt av det inledningsvis nämnda slaget genom ett förfarande i enlighet med de i patentkravet i angivna särdragens. Den speciella fördelen med denna lösning är att den möjliggör rent elektronisk korrigering av avkänningresultatet medelst en före markeringsmatrisen placerad s.k. kodkolumn. Denna innehåller förutom dokumentarten kännetecknande kodmärken två lägesmärken, vilkas föreskjutning i radriktningen, uttryckt i kolumnavstånd i avkänningssatret, bestämmes och utvärderas på sådant sätt att i avkänningresultatet lägena för markeringsrutorna för varje kolumn i markeringsmatrisen korrigeras.

Fördelaktiga vidareutvecklingar av uppföringens grundtanke är angivna i kraven 2 och 3.

Uppfinningen skall i det följande närmare beskrivas i anslutning till på bifogade ritning med fig. 1-3 visade utföringsexempel.

Fig. 1 visar ett blockschema över den principiella uppbyggnaden av en anordning för automatisk igenkänning av markeringar.

Fig. 2 visar ett dokumentavsnitt av vilket uppbyggnaden av markeringsmatrisen framgår.

Fig. 3 visar ett blockschema över en kopplingsanordning för snedlägeskorrigering för bilddata i varje avkänningsskolumn.

Fig. 1 är ett blockschema över den principiella uppbyggnaden av en anordning för automatisk igenkänning av för hand inskrivna markeringar på ett maskinellt utvärderingsbart dokument. Igenkänningssatret består av en optisk markeringsavkännare och elektroniska kopplingsanordningar för igenkänning av markering. Markeringsavkännaren innehåller en avkänningsoptik 10 och en optoelektrisk omvandlare 11. Den är exempelvis placerad i dokumentinmatningsdelen av en dokumentsorterare på en lässtationsplats på dokumenttransportsträckan. På läsesstationerna föres de dokument (2) som skall avkännas - på det schematiskt antydda sättet - av en ej visad sugtrumma i pilens 21 riktning.

Utformningen av detta dokument 2 visas mera i detalj i fig 2. Dokumentet innehåller en av 17 rader Z₁ till Z₁₇ och ett godtyckligt antal kolumner S bestående markeringsmatris. I korsningspunkterna mellan rader Z_n och kolumner S är marke-

ringsrutor MK förtryckta med blindfärgar, vilka skall lägga fast storleken och läget för markeringar M. De för tryckningen av markeringsrutorna MK använda blindfärgerna ligger utanför känslighetsspektret för den optisk-elektriska avkännings-

- 5 enheten 10, 11 och inverkar därför ej på igenkänningen av markeringarna. Blindfärgerna är ljus gula, brandgula eller röda färgtoner. Markeringsrutorna MK markeras genom inritning av ett liggande kryss "X" med mjuk blyerts eller kulpetspenna med skriffärgen svart eller blå. Även andra markeringar M, 10 exempelvis stående kryss "+" eller lodräta resp. diagonala streck kan avkännas. Markeringen med liggande kryss erbjuder dock i föreliggande fall den största igenkänningssäkerheten.

Ovanför markeringsmatrisen ligger en taktrad TZ med i svart tryckta taktmärken TM. Taktmärkenas TM läge definierar 15 läget för markeringsmatrisens kolumner S. Ett igenkänningsförlopp äger rum endast när ett taktmärke TM påträffas. På grund av detta arrangemang kan markeringsmatrisen om så önskas brytas av annan information, när taktraden på dessa ställen ej innehåller några taktmärken TM.

- 20 Markeringsmatrisen läses i motsatt riktning mot den genom pilen 21 angivna transportriktningen från höger åt vänster. Som första lästa kolumn förekommer en kodkolumn CS. Denna innehåller två första, sig över två rader sträckande, i svart färg tryckta lägesmärken CM1 i de första båda raderna Z1, Z2 och i höjd med den 13:e och den 14:e rader Z13, Z14. Som närmare kommer att framgå av det följande kommer medelst dessa lägesmärken CM1 en eventuell snedtransport av dokumentet 2 att detekteras och elektroniskt utjämnas. Dessutom innehåller kodkolumnen CS flera förtryckta ur en kombination av 25 exempelvis 3 av 7 element bestående kodmärken CM2, vilken definierar arten av den markeringsmatris som skall avkännas samt dokumentets art.

Om markeringsmatrisen genom i blindfärgar tryckta, rätlinjigt genom hela matrisen förlöpande skiljelinjer mellan 30 kolumner resp. rader är indelad i fält, och om inom vart och ett av fälten skall anbringas ett av belysningen beroende, lika stort antal markeringar, så kan man för samtliga fält genomföra en sannolikhetsprövning av ett bestämt antal markeringar.

För att nu återgå till fig. 1 avbildas ett dylikt dokument 2 under passagen förbi markeringslässtationen över avkänningsoptiken 10 på en autoavsknings-rad, dvs. en rad med 128 fotodioder i den opto-elektriska omvandlaren 11. Fotodiodraden sträcker sig i matrikkolumnernas S riktning. Genom en avkänningsskoppling i omvandlaren 11 omvandlas informationen från fotodioderna till en serie-analog videosignal VS.

För att åstadkomma säker avkänning av såväl svagt ritade markeringar som markeringar på smutsiga dokument tas hänsyn till ljusheten hos teckenbakgrunden, dvs. det aktuella maximala vit-värdet i raden för den bildpunkt som skall avkännas, och detta sker i en signalomvandlingsenhet 3 vid kvantiseringen av videosignalen VS till ett av svart-vit-värden bestående bildmönster. Ur den bestämda ljusheten för teckenbakgrundens hänleds tre i höjdled utspridda svart-tröskelvärden, med vilkas hjälp tre olika bildmönster alstras ur den ursprungliga videosignalen VS. En fjärde speciell tröskel används för utvärdering av de kontrastrika förtryckta taktmärkena TM på taktradens TZ liksom av lägesmärkerna CM1 och kodmärkerna CM2 i kodkolumnen CS. Denna hänledning av tröskelvärden ur de fastställda grundljushetsvärdena innebär i första hand beaktande av den förefintliga kontrasten mellan tecken och bakgrund och kompenseras samtidigt för eventuella skillnader i känslighet för de olika fotodioderna i den opto-elektriska omvandlaren 11.

I de följande stegen vidarebearbetas först det med de olika tröskelvärdena kvantiserade bildmönstret. Därvid erhålls ur läget för taktmärkerna TM i en förbearbetningsenhet 41 information beträffande läget för markeringsmatrisens rader Zn och kolumner S. Dessutom detekteras och utjämns en eventuellt förefintlig snedförskjutning av dokumentet 2 medelst en i det följande närmare beskriven kopplingsanordning för snedlägeskorrigering. Eftersom läget för raderna Z1 till Z17 där efter är noggrant bestämt, kan avkänningsinformationen utan nämnvärd försämring av igenkänningsäkerheten reduceras med faktorn 1:2, dvs. till 64 bildrader. De för denna informationsreducering erforderliga data erhålls från ett såsom parameterminne 42 betecknat konstantvärdesminne.

I en igenkänningseenhet 5 löper nu tre genom olika utvärdering uppkomna bildmönster och informationen beträffande

bildmönstrets läge i förhållande till avkänningsmatrisen. För säker bestämning av huruvida i ett visst läge en markering föreligger eller ej, korreleras samtliga bildpunkter beroende på sina lägen med utvalda bildpunkter i deras omgivning. Här-
5 för erforderliga styrdatal finns i parameterminnet 42. Därmed är markeringarnas anordning för samtliga bildmönster given.

I en efterföljande utvärderingsenhet 61 genomföres ett sannolikhetsprov för varje fält i markeringsmatrisen. För detta ändamål utnyttjas en på förhand känd information be-
10 träffande markeringsfälten såsom kriterium. Denna information är den kända storleken av markeringsfälten och antalet tillåtna markeringar M i markeringsfältet. Detta kriterium är i form av provprogram för olika dokumentslag lagrat i ett ytterligare konstantvärdesminne, sannolikhetsminnet 62. Infor-
15 mationen i kodmärkarna CM2 i kodkolumnen CS bestämmer vilket provprogram som skall användas. Sannolikhetsprovningen ger nu som resultat vilken av de med de tre olika tröskelvärdena bestämda markeringsanordningarna som uppfyller sannolikhets-
kriterierna och som skall användas såsom godkänt resultat. Om
20 ingen sannolikhetsprovning kan genomföras, eftersom inga för denna erforderliga kriterier kan användas, så kommer dat med det mellersta tröskelvärdet digitaliserade bildmönstret att utvärderas och avges som markeringsresultat.

Via en anpassningsenhet 7 utmatas de funna markeringarna
25 såsom binärt bitmönster i en serie om tre 6-bits ord för varje kolumn S, och därvid är ett bit-ställe i det sista ordet redundant, så att varje rad motsvarar ett bit-ställe. Tolk-
ningen av den utmatade markeringsinformationen sker sedan i den anslutna databehandlingsanläggningen.

Funktionssäkerheten för denna anordning provas medelst interna kontrollanordningar. Efter varje inkoppling av dokumentsorteraren med anordningen för automatisk igenkänning av handskrivna markeringar och efter felnormering utföres i den beskrivna igenkänningsanordningen igenkänning av ett simulerat
30 dokument med ifylld markeringsmatrix. Samtliga för denna simulerings erforderliga data erhålls från ett ytterligare konstantvärdesminne, simuleringsminnet 8. Även vid bearbet-
35 ningen av dessa simuleringsdata genomgås samtliga beskrivna förlopp. De erhållna markeringsresultaten jämföres med i simuleringsminnet 8 lagrade börvärden. Vid bristande överens-

stämmelse avges en felsignal.

I anslutning till den i fig. 3 visade kopplingsanordningen skall nu snedlägeskorrigering för bilddata i varje kolumn beskrivas. För detta ändamål hänvisas återigen i korthet till den i anslutning till fig. 2 lämnade beskrivningen. Som nämnts skall medelst lägesmärkarna CM1 ett eventuellt snedläge för dokumentet fastställas för att de i avkänningsrastret föreliggande avkänningsdata korrekt skall korreleras med markeringsmatrisen.

- 10 För detta ändamål används den i fig. 3 visade kopplingsanordningen. Även för detta ändamål utgår man från de utgångsdata som erhålls från signalomvandlingsenheten 3. Här är dock redan antalet avkänningsrader reducerat i förhållandet 2:1. Det är sålunda endast 64 bildrader som läggs till grund för 15 den vidare bearbetningen. Kopplingsanordningen uppvisar därför en radräknare 401, som i en utvärderingscykel med ett 6 bit-positioner omfattande binärt tal adresserar en av 64 bildrader. Utgången från denna radräknare 401 är ansluten till en kodare 402, ett programmerbart kontantvärdesminne, som beroende 20 på radräknarens 401 räkneställning på sina utgångar 403 till 408 avger radberoende styrsignaler. Styrsignalutgången 403 skall uppvisa en styrsignal Z9/Z45 så snart radräknaren 401 avger ett område från den 9:e till den 20:e resp. från den 45:e till den 56:e raden. Styrsignalutgången 404 avger en 25 positiv styrsignal Z32 när radräknaren 401 till kodaren 402 anger den 32:a raden i en utvärderingscykel. Analogt gäller för de ytterligare styrsignalutgångarna 405, 406 och 407, vilka då uppvisar positiva styrsignaler, när raderna 64, 2 resp. 3 anges av radräknaren 401 i utvärderingscykeln. Den 30 sista styrsignalutgången 408 omfattar fem signalledningar för snedlägeskorrigering, vilkas betydelse kommer att framgå av det följande. Med denna styrsignal från kodaren 402 synkroniseras kopplingen för snedlägeskorrigering för bilddata i varje enskilt fall.
- 35 För bestämning av svärtningsstyngdpunkten för lägesmärkarna CM1, används ett till signalomvandlarenheten 3 anslutet skiftregister 409, vilket upptar bilddata som är kvantiserade med den till de förtryckta takt- resp. kodmärkarna hörande tröskeln. I detta skiftregister 409 inlägras fort- 40 löpande bilddata från vertikalt till varandra gräneande bild-

element. Dessa utvärderas i ett såsom OCH-grind utfört logik-element 410 så snart styrsignalen Z9/Z45 via signalsstyrsignal-utgången 403 avges från kodaren 402. Denna styrsignal in-skränker i detta fall utlösningen av logikenheten 410 till de
5 båda områdena för avkänningsraderna 9 till 20 och 45 till 56, i vilka lägesmärkarna CM1 förväntas uppträda.

Om fyra vertikalt till varandra gränsande bildelement är svarta, 1-ställes en första märkvippa 411. Denna märkvippa 411 återställs via en ELLER-grind 412 genom styrsignalerna Z32
10 till Z64. Utgången hos denna första märkvippa 411 är parallellkopplad med ingången hos två fyrtältiga skift-register 413 resp. 414, vilka för dataövertagandet från märkvippan 411 aktiveras med styrsignalerna Z32 resp. Z64.

Efter skiftregistren 413 resp. 414 är en OCH-grind 415 resp. 416 ansluten. Dessa grindar förbereds av styrsignalen Z2 och utvärderar innehållet i det tillhörande skiftregistret 413 resp. 414. En till utgången hos dessa OCH-grindar 415 och 416 ansluten ytterligare märkvippa 417 resp. 418 1-ställes därför
20 så snart ett fält om 4×4 bildpunkter i en av avkänningsraderna 9 till 20 resp. 45 till 56 har utvärderats såsom svart. Utgångssignalen från den andra märkvippan 417 anger sälunda huruvida det övre av lägesmärkarna CM1 är fastställt. Analogt gäller för utgångssignalen från den tredje märkvippan 418 beträffande det undre av lägesmärkarna CM1.

Till de båda med 1-ställningsingångarna koordinerade utgångarna hos den andra och den tredje märkvippan 417, 418 är en EXELLER-grind 419 ansluten. Denna reagerar sälunda så snart endast en av de båda anslutna utgångarna hos märkvipporna 417, 418 upptäcks en signal, dvs. att det ena av de båda
30 lägesmärkarna CM1 har bestämts före det andra. Utgången hos denna grind 419 är ansluten till en första binär räknare 420 vilken under varaktighetstiden för utgångssignalerna från grinden ifråga genom en till densamma samtidigt tillförd styrsignal Z3 uppräknas. Funktionsmässigt innebär detta följande.
35 Binärräknaren 420, som innehåller 3 bitpositioner, uppräknas till en räkneställning som motsvarar kolumnförskjutningen för de båda lägesmärkarna CM1. Så snart båda lägesmärkarna har fastställts, spärrar EXELLER-grinden 419 binärräknaren 420. Den uppnådda räkneställningen för den första binärräknaren 420
40 förblir oförändrad under dokumentgenomgången och återställs

vid början av nästa dokument genom en normeringssignal 429.

Till de båda märkvipporna 417 och 418 är dessutom en ytterligare OCH-grind 421 ansluten på sådant sätt att den till en fjärde märkvippas 422 1-ställningsingång avger en 1-ställningssignal så snart det övre av de båda lägesmärkena CM1 är det som först har fastställdes. Även denna märkvippa 422 1-ställles medelst normeringssignalen 429. Dessa till 1-ställningsingången hörande utgång uppvisar alltså en positiv signal när det övre av lägesmärkena CM1 först har fastställdes, dvs. när det avkända dokumentet lutar åt höger, under det att det motsatta gäller för den återställningen tillordnade utgången. Av tillståndet för den fjärde märkvippan 422 kan sålunda lutningsriktningen för det avkända dokumentet härlendas, under det att räkneställningen för den första binärräknaren 420 definierar lägesmärkenas CM1 kolumnförekjutning.

Den i fig. 3 visade kopplingsanordningen har dessutom endast till uppgift att läsa ut de i ett bildminne 425 lagrade bilddata i kolumnavsnitt som är förskjutna med hänsyn tagen till det fastställda snedläget, dvs. trappformigt. För detta ändamål är i första hand en första multiplexer 423 anordnad. Till dennes valingångar tillföres det aktuella innehållet i den första binärräknaren 420. I enlighet därmed kopplar multiplexern igenom en av sex dataingångar till sin utgång. Fem av dessa ingångar är förbundna med styrsignalutgångarna 408 för kodarens 402 snedlägeskorrigering och den sjätte ingången är ansluten till nollnivå. Den första multiplexern 423 kopplar därigenom i beroende av den första binärräknarens 420 räkneställning igenom en av de fem från kodaren 402 avgivna, av radräknaren beroende anvisningarna såsom räknepulse för den andra binärräknaren 424. Uppstegningen av den andra binärräknaren 424 upprepas i varje radräknecykel. Ur binärräknarens 425 räkneställning framgår vilken kolumn i bildminnet som skall utmatas.

Detta bildminne 425 består av 20 seriekopplade skiftregister med vardera 64 element. Det kan sålunda lagra innehållet i 20 avsökningsskolumner. När det ideala fallet vid ett avsökt dokument ingen snedlägesavvikelse föreligger, utläses ur detta bildminne i en radcykel de 64 bidldata för samma minneskolumn, dvs. innehållet i ett skiftregister. I enlighet med ett konstaterat snedläge åt vänster eller åt höger måste

dock de mellanlagrade bilddata efter ett visst antal rader utläsas en kolumns förskjutning. För detta ändamål används två ytterligare multiplexrar 426 resp. 427, vilka är anslutna till en del av bildminnets 425 utgångar. Dessa båda ytterligare 5 multiplexrar 426 resp. 427 aktiveras valbart genom den fjärde märkvippan 422. Vilken av de anslutna utgångarna från bildminnet 425 i respektive multiplexer som väljes bestämmes av räkneställningen för den andra binärräknaren 424, vars 3 positioner omfattande utgång är forbunden med multiplexerarnas 10 426 resp. 427 valutgångar. De båda utgångarna från multiplexrarna 426 resp. 427 underkastas sedan logisk operation i en ELLER-grind 428, vars utgång är ansluten till igenkänningsenheten 5 och via vilken de med avseende på snedläge korrigerade bilddata vidarebefordras.

15 Sammanfattningsvis konstaterar den beskrivna kopplingsanordningen först uppträddandet av de båda lägesmärkarna CM1 och bestämmer sedan hur många avkänningsskolumner dessa eventuellt är förskjutna i förhållande till varandra. Beroende på storleken av en dylik kolumnförskjutning, vilken storlek bestämmer 20 räkneställningen för den första binärräknaren, ökas via kodaren 402 och multiplexern 423 räkneställningen för den andra binärräknaren 424 i varje radcykel med ett steg när efter ett bestämt, av kolumnförskjutningen beroende radantal de efterföljande bildelementen från bildminnet 425 skall utläsas 25 en avkänningsskolumn till vänster resp. till höger, vilket är fastlagt genom de radberoende styrsignalerna för snedlägeskorrigering av kodaren 402.

I fig. 3 är dessutom antytt att signalomvandlarenheten 3 har två utgångar för efter olika tröskelvärden utvärderade och 30 varje bildelement kodat representerande bilddata. I enlighet härmed är med streckpunkterade linjer vid sidan om det visade bildminnet 425 ett ytterligare dylikt bildminne med motsvarande utgångskopplingar antytt. Som i det föregående beskrivits är detta nödvändigt, eftersom bilddata kvantiseras 35 med ett flertal trösklar för att göra det möjligt att av markeringar med olika kontrast erhålla ett optimalt avkänningssdata-mönster.

Patentkrav

1. Sätt för automatisk igenkänning av markeringar på ett maskinellt utvärderbart dokument (2) med användning av en optisk avkänningasanordning (10, 11) och en kopplingasanordning för bestämning av de vertikala och horisontella lägena för i form av en matris på dokumentet (2) påtryckta markeringsrutor i förhållande till avkänningasanordningens avkänningaraster, varvid lägesbestämningen för markeringsmatrisens (Z_n, S) kolumner (S) härleds ur läget för i radriktningen förtryckta taktmärken (T_M) på sådant sätt att för varje markeringskolumn utförs en radvis tillordning av i ett bildminne (425) lagrade kvantiserade bilddata till markeringsmatrisens rader,

kännetecknat av,

att för utjämning av snedläget för ett dokument (2) mot avkänningasanordningens (10, 11) avkänningaraster, utvärderas läget hos lägesmarkeringsarna (CM_1), vilka är förtryckta på dokumentet (2) i riktningen för markeringsmatrisens (Z_n, S) kolumner (S);

att den uppträdande kolumnföreskjutningen mellan lägesmarkeringsarna (CM_1) lagras som binära tal efter storlek och riktning, och

att i bildminnet (425) lagrat bilddata riktas för utjämning av snedläget i beroende av nämnda binära tal värde i bildminnets lagringssättet svarande mot raderna (Z_n) och kolumnerna (S) för markeringsmatrisen.

2. Sätt enligt patentkrav 1, kännetecknat av

att för bestämning av lägesmarkeringsarna (CM_1) främst i föreskrivna avkänningssråden i vilka en lägesmarkering (CM_1) måste ligga, flera närliggande avkänningskolumner hos avkänningssästret avkännes efter varandra, varvid innanför det föreskrivna avkänningssrådet i varje avkänningekolumn flera närliggande svarta avkänningselement för åtminstone en lägesmarkering (CM_1) fastställs,

att vid uppträdande av en sådan fastställd lägesmarkering (CM_1) i ett av de båda avkänningssrådena ställe en mot en lägesmarkering (CM_1) tillordnad märkvippa (417 resp. 418), vars positiva utgångssignal kännetecknar uppträdandet av

en lägesmarkering (CM1) i det övre respektive undre avkänningssområdet,

att lutningsriktningen för dokumentets (2) markeringsmatris (Zn, S) härledes ur den av lägesmarkeringarna (CM1) som först uppträder vid denna kolumnvisa rasteravkänning,

att vid utvärdering av en ytterligare avkänningsskolumn, en binärräknare (420) uppräknas med ett i sitt räknartillstånd så länge endast en av de båda lägesmarkeringarna kan fastställas, och

att räknartillståndet för hela avkänningen av dokumentet kvarhålls så länge som båda lägesmarkeringarna (CM1) är fastställda.

3. Anordning för genomförande av sättet enligt kravet 1 eller 2, kännetecknade av att ett flerställt skiftregister (409), till vilket avkänningssdata tillföres i serie, med sina utgångar är kopplat till en vid genomlöpandet av avkänningssdata ur förutbestämda avkänningssområden aktiverad konjunktiv logikgrind (410), att en första styrvippa (411), som är anordnad att återställas efter genomlöpandet av ett av de förutbestämda avkänningssområdena, är anordnad mellan den konjunktiva logikgrinden och två skiftregister (413, 414), vilkas ingångar är anordnade att växelvis aktiveras omedelbart före återställningen av styrvippan, att utgångarna från dessa skiftregister är anslutna parallellt till var sin ytterligare konjunktiv logikgrind (415 resp. 416) och dessas utgångar är anslutna till en andra resp. en tredje styrvippa (417 resp. 418), vilkas positiva utgångssignaler kännetecknar uppträendet av ett kodmärke i ett av de båda förutbestämda avkänningssområdena, att de 1-ställningsingången (J) tillordnade utgångarna från den andra och den tredje styrvippan (417 resp. 418) via en EXELLER-logikgrind (419) är anordnade att genomkopplas till en binärräknares (420) vid början av en kolumncykel aktiverbara ingång, varvid binärräknarens parallell-utgångar är kopplade till valingången hos en första multiplexer (423), i vilken beroende av den sålunda tillförda signalkombinationen en av dataingångarna väljes och genomkopplas till en ansluten ytterligare binärräknare (424), att dataingångarna hos den första multiplexern (423) är anslutna till en radberoende styrsignaler avgivande styresignalutgång (408) för snedlägeskorrigering av en kodare (402), samt att ett bilddataminne

449 142

13

(425) är anordnat, vilket lagrar bilddata för ett flertal avkänningsskolumner och vars med en avkänningsskolumn koordinerade utgångar är förbundna med dataingångarna hos två ytterligare multiplexrar (426 resp. 427), vilkas valingångar för val av en av kolumnutgångarna hos bildataminnet är förbundna med den ytterligare binärräknaren (424) och dessutom med en av de båda utgångarna hos en ytterligare styrvippa (422), vilken i sin tur är på sådant sätt förbunden med de vid uppträdet av ett kodmärke (CM1) 1-ställda styrvipporna (417 resp. 418), att dess båda kopplingstillstånd kännetecknar lutningsriktningen för dokumentets (2) snedläge.

449 142

FIG 1

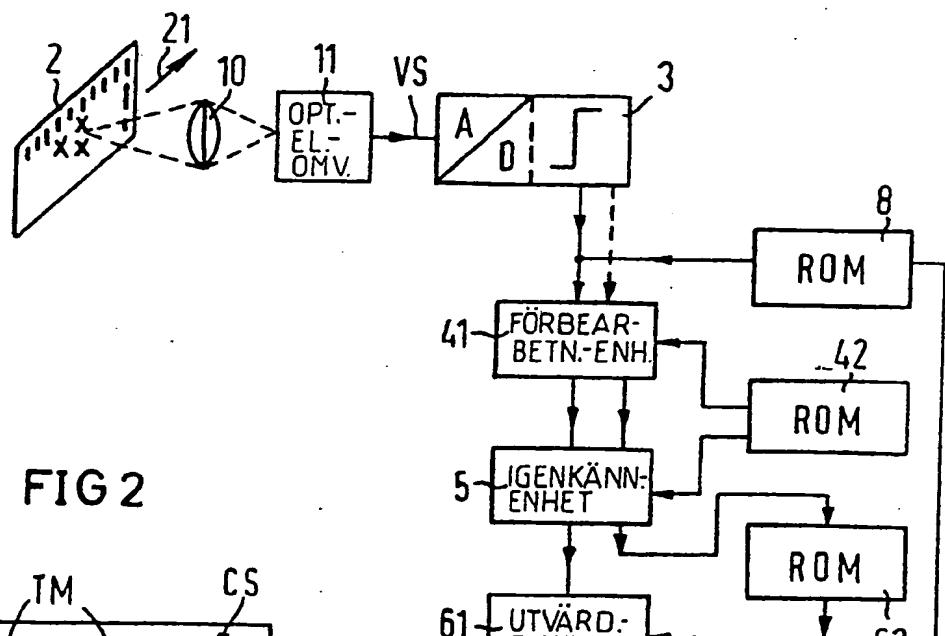


FIG 2

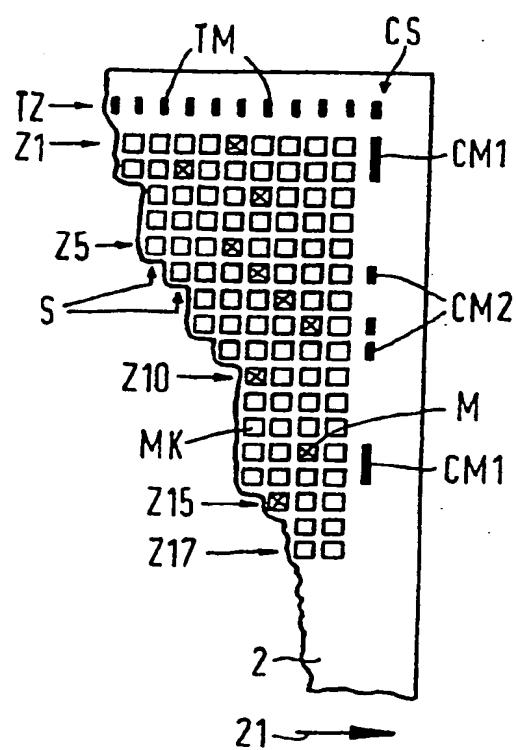


FIG 3

